

**UJI EFEK EKSTRAK ETANOL 70% BIJI TERUNG UNGU
(*Solanum melongena* L.) TERHADAP KADAR GLUKOSA DARAH PADA
TIKUS PUTIH JANTAN GALUR WISTAR (*Rattus norvegicus*)
YANG DIINDUKSI ALOKSAN**

NASKAH PUBLIKASI

Untuk memenuhi sebagian persyaratan

Mencapai derajat Sarjana Kedokteran



Diajukan Oleh :

Wagnini Bifadlika Anman Siwaka

J500090010

**FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA**

2013

NASKAH PUBLIKASI
UJI EFEK EKSTRAK ETANOL 70% BIJI TERUNG UNGU
(*Solanum melongena* L.) TERHADAP KADAR GLUKOSA DARAH PADA
TIKUS PUTIH JANTAN GALUR WISTAR (*Rattus norvegicus*)
YANG DIINDUKSI ALOKSAN

Diajukan Oleh :
Wagnini Bifadlika Anman Siwaka

J 500 090 010

Telah disetujui dan dipertahankan dihadapan dewan penguji skripsi Fakultas
Kedokteran Universitas Muhammadiyah Surakarta

Pada hari Selasa, tanggal 22 Januari 2013

Penguji

Nama : dr. Retno Sintowati, M.Sc

(.....)

Pembimbing Utama

Nama : Dr. dr. EM Sutrisna, M.Kes

(.....)

Pembimbing Pendamping

Nama : dr. Dona Dewi Nirlawati

(.....)



Dekan

Prof. Dr. Bambang Soebagyo, dr, Sp.A(K)
Nip/Nik. 300.1243

ABSTRAK

Wagnini, J500090010, 2012. Uji Efek Ekstrak Etanol 70% Biji Terung Ungu (*Solanum melongena* L.) Terhadap Kadar Glukosa Darah Pada Tikus Putih Jantan Galur Wistar (*Rattus norvegicus*) Yang Diinduksi Aloksan.

Latar Belakang : Terung ungu (*Solanum melongena* L.) merupakan salah satu tanaman yang berkhasiat sebagai obat herbal karena termasuk makanan yang tinggi serat dengan indeks glikemik rendah. Zat kimia pada terung ungu yang berperan pada penurunan kadar glukosa darah adalah *phytonutrien* dan flavonoid. Mekanisme kerjanya adalah meregenerasi kerusakan sel beta pankreas dan menstimulasi pelepasan insulin oleh sel beta pankreas sehingga dapat menurunkan kadar glukosa darah.

Tujuan Penelitian : Mengetahui efek ekstrak etanol 70% biji terung ungu (*Solanum melongena* L.) terhadap kadar glukosa darah pada tikus putih jantan galur Wistar yang diinduksi Aloksan dan mengetahui perbandingan efektifitasnya dengan glibenklamid.

Metode Penelitian : Menggunakan metode uji diabetes aloksan dengan rancangan penelitian *pre* dan *post tes group control design*. Hewan uji yang digunakan sebanyak 25 ekor tikus putih jantan galur Wistar yang dibagi dalam 5 kelompok perlakuan, yaitu kelompok I : kontrol negatif aquades, kelompok II : kontrol positif (glibenklamid = 0,126 mg/200g BB), kelompok III, IV, V : diberikan ekstrak etanol 70% biji terung ungu dengan dosis berturut-turut 10 mg/200g BB, 20 mg/200g BB, 40 mg/200g BB.

Hasil Penelitian : Berdasarkan hasil uji *Anova* kelompok akhir diperoleh nilai probabilitas signifikan (p) = 0,000 dengan demikian $p < 0,05$ maka efek pada 5 kelompok tersebut terdapat perbedaan secara bermakna terhadap penurunan kadar glukosa darah. Kemudian dilanjutkan dengan uji *Least Significant Difference* untuk mengetahui perbandingan tiap kelompok dan diperoleh hasil I:II = 0,000, I:III = 0,001, I:IV = 0,001, I:V = 0,000. Dengan demikian $p < 0,05$.

Kesimpulan : Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak etanol 70% biji terung ungu (*Solanum melongena* L.) memiliki efek penurunan kadar glukosa darah pada darah tikus putih jantan galur Wistar, dosis 10 mg/200g BB, 20 mg/200g BB, dan 40 mg/200g BB menurunkan kadar glukosa darah dengan persentase penurunan kadar glukosa darah berturut-turut 19,93%, 13,24%, dan 23,09% dengan efek paling besar terdapat pada kelompok dosis 40 mg/200g BB. Sedangkan potensi penurunannya lebih kecil dibanding glibenklamid. Dosis 1, 2, dan 3 hanya 0,335%, 0,111%, dan 0,097% dari potensi glibenklamid.

Kata Kunci : ekstrak, biji terung ungu (*Solanum melongena* L.), glukosa darah.

ABSTRACT

Wagnini, J500090010, 2012. The Efficacy Test of Ethanol 70% Extract of *Solanum melongena* L. Seed on Blood Glucose Level in Alloxant-Induced *Rattus norvegicus* Wistar-strain White Rat.

Backgrounds: *Solanum melongena* L. is one of plant with an efficacy as herbal medication because it included as plant with high fibre content with low glycemic index. Chemical substance in *Solanum melongena* L. with the role to reduce blood glucose level is phytonutrient and flavonoid. The working mechanism is by regenerate beta-pancrease cellular damage and stimulate insulin release by beta-pancrease cell so that it can reduce blood glucose level.

Objective of Research: To know the effect of ethanol 70% extract of *Solanum melongena* L. on blood glucose level in alloxan-induced Wistar-strain male white rat and to know the effectiveness comparison with Glybenklamid.

Method of Research: Using alloxan diabetic test method with pre and post test group control design. Under-examination animal is of 25 Wistar-strain male white rats which divided into 5 treatment group, they are Group I: aquadest-negative control, Group II: positive control (glibenklamid = 0,126 mg/200g Body Weight), Group III, IV, V: Treated ethanol 70% extract from *Solanum melongena* L. with the dosage of 10 mg/200g Body Weight, 20 mg/200g Body Weight, and 40 mg/200g Body Weight, respectively.

Results of Research: Based on Anova test results on final group, there obtained significant probability value (p) = 0,000 on which then $p < 0,05$. Thus, the effect of the fifth groups has significant differences on blood glucose level reduction. Then continued with Least Significant Difference test to know the comparison of each group and the result are I:II = 0,000; I:III = 0,001; I:IV = 0,001, and I:V = 0,000. Thus, $p < 0,05$.

Conclusion: The results of the research show that ethanol 70% extract of *Solanum melongena* L. has its effect on blood glucose level reduction in Wistar-strain male white rat, with the dosage of 10 mg/200g Body Weight, 20 mg/200g Body Weight, and 40 mg/200g Body Weight reducing the blood glucose level percentage of 19,93%, 13,24%, and 23,09% respectively with the highest level is the dosage of 40 mg/200g Body Weight. While the reduction potencial is different with glibenklamid. The effectiveness between dosage and glibenclamide are different. Dosase 1, 2, and 3 only 0,335%, 0,111%, and 0,097% of potencial glibenclamide.

Keywords: Extract, *Solanum melongena* L., blood glucose.

PENDAHULUAN

Saat ini pola penyakit di Indonesia mengalami perubahan dari periode penyakit infeksi menjadi periode penyakit degeneratif (Suyono, 2006). Salah satu penyakit degeneratif ialah Diabetes Melitus (DM). Diabetes Melitus adalah penyakit metabolik yang ditandai dengan hiperglikemia akibat cacat sekresi insulin dan atau peningkatan resistensi seluler terhadap insulin (Cavallerano, 2009).

Dalam Diabetes Atlas 2000 (*International Diabetes Federation*) tercantum perkiraan penduduk Indonesia diatas 20 tahun sebesar 125 juta dengan asumsi prevalensi DM sebesar 4,6%, berjumlah 5,6 juta. Diperkirakan pada tahun 2020 nanti akan ada sejumlah 178 juta penduduk berusia diatas 20 tahun dengan asumsi prevalensi DM sebesar 4,6% akan didapatkan 8,2 juta pasien Diabetes.

Diabetes Melitus jika tidak dikelola dengan baik akan dapat mengakibatkan peningkatan prevalensi penderita DM dan terjadinya berbagai penyulit menahun, seperti penyakit Serebro-Vaskular, Penyakit Jantung Koroner, penyakit pembuluh darah tungkai, penyulit pada mata, ginjal, dan saraf (Suyono, *et al.*, 2009).

Salah satu terapi farmakologi Diabetes Melitus yang sudah digunakan adalah Glibenklamid. Glibenklamid adalah obat pertama antidiabetika oral generasi kedua dengan daya kerja atas dasar berat badan sampai 100 kali lebih kuat daripada antidiabetika oral generasi pertama. Glibenklamid bekerja dengan cara menstimulasi sel beta Langerhans untuk menghasilkan lebih banyak insulin. Pada penderita DM khususnya DM Tipe 2 yang merupakan salah satu tipe DM, Glibenklamid yang merupakan obat derivat kuat memiliki khasiat terpenting yaitu hipoglikemik dan sering kali ampuh ketika obat-obat lain tidak efektif lagi. Waktu reabsorpsinya di usus sekitar enam sampai tujuh jam (Tjay & Rahardja, 2007). Glibenklamid pada penelitian ini digunakan sebagai pembanding dengan ekstrak etanol biji terung ungu yang akan diujikan terhadap penurunan kadar glukosa darah.

Selain terapi farmakologi, terapi Diabetes Melitus lain adalah dengan menggunakan obat herbal. WHO merekomendasikan penggunaan obat tradisional termasuk herbal dalam pemeliharaan kesehatan masyarakat, pencegahan dan pengobatan penyakit, terutama untuk penyakit kronis, penyakit degeneratif, dan kanker (WHO, 2003).

Bangsa Indonesia sendiri telah lama mengenal dan menggunakan tanaman berkhasiat obat sebagai salah satu upaya dalam menanggulangi masalah kesehatan (Wijayakusuma, 2002). Terung ungu (*Solanum melongena* L.) merupakan salah satu tanaman yang berkhasiat sebagai obat herbal (Nursalim, 2003). Terung adalah tanaman asli dari daerah tropis yaitu dari Benua Asia terutama Birma dan India dan banyak tumbuh di China. Dari China kemudian dibawa dan diperkenalkan ke Eropa oleh pedagang Arab, kemudian ke Afrika Selatan, Amerika, Malaysia, dan Indonesia. Dalam pengobatan populer, terung diindikasikan untuk pengobatan beberapa penyakit, termasuk Diabetes, Arthritis, Asma, dan Bronkitis. Selain itu, beberapa kelompok telah memberikan bukti bahwa ekstrak terung ungu memiliki pengaruh yang signifikan dalam mengurangi kadar gula darah dan kolesterol pada manusia dan tikus dewasa (Magioli dan Mansur, 2004).

Terung termasuk makanan yang tinggi serat dengan indeks glikemik rendah sehingga sangat baik untuk penderita Diabetes Tipe 2. Makanan dengan indeks glikemik rendah mengandung karbohidrat yang membutuhkan waktu yang lama dan bertahap untuk dicerna sehingga kadar gula darah tidak melonjak secara drastis dan kadar gula darah terjaga agar tetap normal (Firmansyah, 2012).

Mengingat semakin bertambahnya jumlah penderita Diabetes Melitus sebagai penyakit degeneratif dan karena belum adanya penelitian yang melaporkan apakah biji terung ungu memiliki efek terhadap penurunan kadar glukosa darah maka peneliti melakukan penelitian ini.

TINJAUAN PUSTAKA

Terung adalah tanaman asli daerah tropis yang berasal dari Asia, terutama dari India dan Birma. Dari kawasan tersebut, terung kemudian disebarkan ke Cina sekitar abad ke-5, lalu disebarluaskan ke Karibia, Afrika Tengah, Afrika Timur, Afrika Barat, Amerika Selatan, serta daerah tropis lainnya. Terung juga disebarkan ke negara-negara subtropis, seperti Spanyol dan negara subtropis lain di Eropa. Karena daerah penyebarannya yang sangat luas, terung memiliki sebutan yang beraneka ragam, yaitu *eggplant*, *gardenegg*, *aubergine*, *melongene*, *Eierplant*, atau *Eierfruch* (Astawan, 2008).

Di Indonesia, tanaman terung sudah lama dikenal. Di berbagai daerah terung memiliki nama lokal seperti terong (Sunda), treung (Aceh), trong (Gayo), reteng (Batak), toru (Nias), dan encong (Jawa) (Nursalim, 2003).

Dalam 100g buah terung mengandung air 92,9g, energi 64 kJ (15 kcal), protein 0,9 g, lemak 0,4 g, karbohidrat 2,2 g, serat 2,3 g, Ca 10 mg, P 16 mg, Fe 0,3 mg, karoten 70 mg, thiamin 0,02 mg, riboflavin 0,01 mg, niasin 0,1 mg, folat 18 mg, dan asam askorbat 4 mg (Daunay & Chadha, 2009).

Zat kimia utama pada terung ungu adalah saponin, flavonoida, dan polifenol (*phytonutrien*) (POM, 2012). Zat pada terung ungu yang berperan pada penurunan kadar glukosa darah adalah *phytonutrien* dan flavonoid. Komponen *phytonutrien* penting yaitu komponen *phenolik*, serta flavonoidnya yaitu nasunin. Sebuah penelitian menunjukkan bahwa jumlah dan aktivitas *phytonutrien* pada terung ungu mentah, dipanggang, dan direbus berbeda. Perbedaan ini dikarenakan proses memasak dapat menghasilkan senyawa *phenolik* utama yang jauh lebih kaya, yaitu asam klorogenat dan *caffeic* yang dikenal sebagai antioksidan yang berfungsi sebagai pelindung terhadap stres oksidatif dan terhadap infeksi bakteri serta jamur, akibatnya aktivitas *phenolik* sebagai scavenging radikal bebas secara signifikan lebih tinggi (Scalzo, 2010). Nasunin yang terkandung pada terung ungu merupakan antioksidan yang juga memiliki potensi tinggi sebagai *scavenger* radikal bebas dan memiliki aktivitas protektif terhadap peroksidasi lipid (Foodreference, 2010). Selain itu, flavonoid merupakan senyawa aktif antihiperlikemik yang bekerja dengan cara merangsang sekresi insulin (Nwachukwu dkk, 2010). Flavonoid juga dapat meregenerasi kerusakan sel beta pankreas (Dheer dan Bhatnagar, 2010). Penelitian tentang terung ungu (*Solanum melongena* L.) yang sudah dilakukan adalah “*In vitro* Studies of Eggplant (*Solanum melongena*) Phenolics as Inhibitors of Key Enzymes Relevant

for Type 2 Diabetes and Hypertension” menunjukkan bahwa *phenolik* yang terdapat pada ekstrak dari terung dapat menghambat *Angiotensin I-converting Enzyme (ACE)* yang memberikan dasar biokimia yang kuat untuk manajemen Diabetes Tipe 2 karena dapat mengontrol penyerapan glukosa sehingga dapat menurunkan kadar glukosa darah (Kwon, *et al.*, 2007).

Menurut *American Diabetes Assosiation (ADA)* 2005, Diabetes Melitus merupakan suatu kelompok penyakit metabolik dengan karakteristik hiperglikemia yang terjadi karena kelainan sekresi insulin, kerja insulin, atau kedua-duanya. DM merupakan suatu penyakit yang merupakan akibat dari sejumlah faktor dimana didapatkan defisiensi insulin absolut atau relatif dan gangguan fungsi insulin (Suyono, *et al.*, 2009).

Pengolahan bahan makanan dimulai di mulut kemudian ke lambung dan selanjutnya ke usus. Di dalam saluran pencernaan itu makanan dipecah menjadi bahan dasar makanan itu. Karbohidrat menjadi glukosa, protein menjadi asam amino, dan lemak menjadi asam lemak. Ketiga zat makanan itu akan diserap oleh usus kemudian masuk ke dalam pembuluh darah dan diedarkan ke seluruh tubuh untuk dipergunakan oleh organ-organ di dalam tubuh sebagai bahan bakar. Agar dapat berfungsi sebagai bahan bakar, makanan itu harus masuk dulu ke dalam sel agar dapat diolah. Di dalam sel, zat makanan terutama glukosa akan dibakar yang hasil akhirnya adalah timbulnya energi. Proses ini disebut metabolisme. Dalam proses metabolisme tersebut, insulin yang dikeluarkan oleh sel beta pankreas memegang peran yang sangat penting yaitu bertugas memasukkan glukosa ke dalam sel untuk selanjutnya dapat digunakan sebagai bahan bakar sehingga dapat menjadi energi. Bila insulin tidak aktif, glukosa tidak dapat masuk ke dalam sel dan akibatnya glukosa akan tetap berada di dalam pembuluh darah yang artinya kadar di dalam darah meningkat. Proses inilah yang terjadi pada Diabetes Melitus Tipe 1 (insulin tidak ada). Sedangkan pada Diabetes Melitus Tipe 2, jumlah insulin normal, tetapi jumlah reseptor insulin yang terdapat pada permukaan sel yang kurang sehingga jumlah glukosa yang dapat masuk ke dalam sel akan sedikit dan jumlah glukosa di dalam pembuluh darah meningkat (Suyono,*et al.*, 2007).

Gejala klasik Diabetes Melitus adalah sering kencing (poliuria) terutama pada malam hari, adanya rasa haus yang berlebihan (polidipsi), dan rasa lapar yang berlebihan (polifagi). Di samping itu, berat badan turun dengan cepat, kadang-kadang ada keluhan lemah, kesemutan pada jari tangan dan kaki, cepat lapar, gatal-gatal, penglihatan kabur, gairah seks menurun, dan luka sukar sembuh (Suyono, *et al.*, 2007).

Diagnosis DM harus didasarkan atas pemeriksaan kadar glukosa darah dan tidak dapat ditegakkan hanya atas dasar adanya glukosuria saja.

Tabel 2. Kriteria Diagnosis Diabetes Melitus

Gejala klasik DM
+
glukosa darah sewaktu ≥ 200 mg/dL (11.1 mmol.L)
<i>Glukosa sewaktu merupakan hasil pemeriksaan sesaat pada suatu hari tanpa memperhatikan waktu makan terakhir</i>
Atau

Gejala klasik DM
+
Kadar glukosa darah puasa ≥ 126 mg/dL (7.0 mmol/L)
<i>Puasa diartikan pasien tak mendapat kalori tambahan sedikitnya delapan jam</i>
Atau
glukosa plasma 2 jam pada TTGO ≥ 200 mg/dL (11.1 mmol/L)
<i>TTGO dilakukan dengan standar WHO, menggunakan beban glukosa yang setara dengan 75 gram glukosa anhidrus yang dilarutkan dalam air.</i>

(Sudoyo, 2009)

Tabel 3. Klasifikasi Diabetes Melitus

Tipe 1	Destruksi sel beta, umumnya menjurus ke defisiensi insulin absolut <ul style="list-style-type: none"> • Autoimun • Idiopati
Tipe 2	<ul style="list-style-type: none"> • Bervariasi mulai yang terutama dominan resistensi insulin disertai defisiensi insulin relatif sampai terutama yang defek sekresi insulin disertai resistensi insulin
Tipe lain	<ul style="list-style-type: none"> • Defek genetik fungsi sel beta • Defek genetik kerja insulin • Penyakit eksokrin pankreas • Endokrinopati • Karena obat atau zat kimia • Infeksi • Sebab imunologi yang jarang • Sindrom genetik lain yang berkaitan dengan DM
DM Gestasional	

(Sudoyo, 2009)

Aloksan merupakan suatu substrat yang secara struktural adalah derivat pirimidin sederhana. Nama aloksan diperoleh dari penggabungan kata allantoin dan oksalurea (asam oksalurik). Aloksan murni diperoleh dari oksidasi asam urat oleh asam nitrat. Aloksan adalah senyawa kimia tidak stabil dan senyawa hidrofilik. Waktu paruh aloksan pada pH 7,4 dan suhu 37⁰ C adalah 1,5 menit (Yuriska, 2009).

Glibenklamid adalah obat pertama antidiabetika oral generasi kedua dengan khasiat hipoglikemik 100 kali lebih kuat dibanding dengan tolbutamida. Pola kerjanya adalah dengan menstimulasi sel-sel beta yang berada di Pulau Langerhans untuk meningkatkan sekresi insulin sehingga sangat efektif untuk pengobatan Diabetes Tipe 2 (Tjay & Rahardja, 2007).

Glibenklamid dimetabolisme dalam hati yang dirombak menjadi metabolit kurang aktif lalu diekskresikan lewat kemih dan tinja. Reabsorpsinya terjadi di usus secara lancar dan lengkap, 90-99% terikat di protein plasma dengan daya kerja dan efek biologis yang dapat bertahan sampai 24 jam, efektif dengan pemberian tunggal pada pagi hari yang dapat menstimulir sekresi insulin pada setiap pemasukan glukosa (Tjay & Rahardja, 2007). Glibenklamid tersedia dalam bentuk tablet (Katzung, 2002).

Glibenklamid memiliki sedikit efek yang tidak diinginkan, tidak menyebabkan retensi air seperti yang terjadi pada klorpropamid, tetapi sedikit meningkatkan klirens air bebas (Katzung, 2002). Dapat menyebabkan gangguan lambung-usus seperti mual, muntah, dan diare walaupun agak jarang terjadi. Selain itu sakit kepala, pusing, rasa tidak nyaman di mulut, juga gangguan kulit alergi (Tjay & Rahardja, 2007).

Dosis awal yang biasa diberikan adalah 2,5 mg/hari atau kurang, dan rata-rata dosis pemeliharaan adalah 5-10 mg/hari yang diberikan sebagai dosis tunggal pada pagi hari, dan tidak dianjurkan memberikan dosis pemeliharaan sampai 20 mg/hari (Katzung, 2002).

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah desain penelitian eksperimental laboratorik dengan metode *pre* dan *post test control grup design* dengan alokasi random yang mempelajari efek ekstrak etanol biji terung ungu terhadap penurunan kadar glukosa darah pada tikus putih jantan. Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Farmakologi Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Surakarta dengan waktu penelitian satu bulan (September-Oktober). Penelitian ini menggunakan objek tikus putih jantan galur Wistar berumur 2-3 bulan dengan berat 150-200 g yang sehat dan memiliki aktivitas normal dengan jumlah 25 ekor yang dipilih secara acak. Pada setiap kelompok perlakuan terdapat minimal lima ekor tikus putih jantan. Pada penelitian ini terdapat lima kelompok perlakuan, sehingga jumlah keseluruhan sampel yang akan digunakan sebanyak 25 ekor tikus putih jantan. Kriteria inklusi yaitu tikus putih jantan galur Wistar, Sehat dan mempunyai aktivitas normal, berumur 2-3 bulan dan berat badan 150-200 g. Sedangkan kriteria eksklusi yaitu tikus yang mengalami sakit dan atau cacat dan tikus yang mati. Data hasil pengukuran kadar glukosa darah tikus putih kemudian dianalisis menggunakan uji statistik. Uji statistik yang digunakan yaitu:

1. Uji statistik *Shapiro Wilk*, untuk menguji distribusi data yang didapat dengan jumlah sampel sedikit (kurang dari 50).
2. Uji statistik *Test of Homogeneity of Variance*, untuk menguji homogenitas dari varian tiap data kelompok.
3. Uji statistik *One Way Anova*, untuk menguji rata-rata perbandingan data tiap kelompok.
4. Uji statistik *LSD (Least Significant Difference)*, untuk menguji signifikansi dari perbedaan rata-rata data antar kelompok perlakuan.

Jika $p < 0,05$ maka H_0 ditolak dan H_1 diterima

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental dengan pendekatan *pre* dan *post test control group design* yang bertujuan untuk mengetahui ada tidaknya pengaruh pemberian ekstrak etanol 70% biji terung ungu (*Solanum melongena* L.) terhadap penurunan kadar glukosa darah pada tikus putih jantan galur Wistar (*Rattus norvegicus*) yang diinduksi aloksan. Penelitian ini menggunakan lima kelompok, masing-masing kelompok terdapat lima ekor tikus. Kelompok I sebagai kontrol negatif (aquades), kelompok II sebagai kontrol positif (glibenklamid), kelompok perlakuan dosis I, dosis II, dan dosis III. Dosis I = 10 mg/200g BB, dosis II = 20 mg/200g BB, dan dosis III = 40 mg/200g BB. Pengukuran kadar glukosa darah awal (GD1) dilakukan pada hari pertama. Hal ini penting untuk menyingkirkan kelainan atau penyakit yang dapat mempengaruhi kadar glukosa darah dan dijadikan sebagai kadar glukosa darah awal yang merupakan kadar glukosa darah tanpa perlakuan.

Induksi diabetes dilakukan dengan pemberian aloksan monohidrat dengan dosis 150 mg/200g BB sesuai dengan uji orientasi yang dilakukan untuk mengetahui dosis aloksan yang dapat memberikan efek yang efektif. Menurut Lenzen (2008), aloksan sering digunakan sebagai penginduksi diabetes pada penelitian terkait diabetes karena bekerja secara selektif merusak sel beta pankreas. Kerusakan sel beta pankreas menyebabkan tubuh tidak bisa menghasilkan insulin sehingga menyebabkan kadar glukosa darah meningkat. Kondisi hiperglikemia dapat menghasilkan pembentukan spesies oksigen reaktif (ROS=reactive oxygen species). ROS yang berlebihan dapat menyebabkan stres oksidatif dan dapat memperparah kerusakan sel beta pankreas (Suarsana, *et al.*, 2010). Pengukuran kadar glukosa darah post aloksan (GD2) dilakukan pada hari ketiga untuk mengetahui kadar glukosa darah setelah diinduksi dengan aloksan (pretest) yang menyebabkan kadar glukosa darah tikus meningkat signifikan.

Pada hari keempat setelah diinduksi dengan aloksan, semua kelompok diberi perlakuan selama 7 hari berturut-turut. Pemeriksaan kadar glukosa darah akhir (GD3 atau *posttest*) dilakukan pada hari kedelapan.

Kemudian untuk mengetahui nilai probabilitas efek ekstrak etanol 70% biji terung ungu dilakukan uji statistik menggunakan *software* program SPSS versi 15 for *windows*.

Uji distribusi data didapatkan nilai signifikansi (*p*) dari kelima kelompok perlakuan lebih besar dari 0,05 yang berarti data selisih kadar glukosa darah terdistribusi secara normal. Uji homogenitas dengan *Levene test* menunjukkan nilai $p = 0,227 (> 0,05)$, dengan demikian homogenitas varian datanya sama. Kemudian dilanjutkan uji *One Way Anova*, hasilnya $p = 0,000$ dengan demikian $p < 0,05$ maka terdapat perbedaan efek secara bermakna terhadap penurunan kadar glukosa darah. Dari uji *One Way Anova* tersebut dapat diketahui hipotesis alternatif yang diajukan oleh peneliti dapat diterima. Untuk mengetahui kelompok perlakuan yang dapat memberikan hasil selisih kadar glukosa darah terbaik dilanjutkan dengan uji LSD. Dari hasil uji LSD didapatkan perbedaan selisih kadar glukosa darah yang nyata antara kelompok kontrol negatif, kelompok kontrol positif, kelompok dosis 1, kelompok dosis 2, dan kelompok dosis 3 (Lampiran 6).

Hasil LSD menunjukkan perbedaan selisih kadar glukosa darah yang bermakna antara kelompok kontrol negatif dengan kelompok kontrol positif dengan nilai p sebesar 0,000. Hal ini disebabkan karena pemberian aquades pada kontrol negatif bersifat netral sehingga tidak memiliki efek untuk menurunkan glukosa darah. Selain itu disebabkan karena efek aloksan masih bekerja saat dilakukan pengukuran glukosa darah. Sedangkan glibenklamid yang diberikan pada kelompok kontrol positif merupakan obat antidiabetes yang mampu menstimulasi sel-sel beta Pulau Langerhans untuk meningkatkan sekresi insulin (Tjay & Rahardja, 2007) sehingga terjadi penurunan kadar glukosa darah yang lebih efektif pada pemberian glibenklamid. Penyebab lainnya juga karena sifat farmakodinamik glibenklamid yang merangsang sel beta pankreas mensekresi insulin meskipun sel beta pankreas telah dirusak dengan pemberian aloksan tetapi sifat dari kerusakan pankreas adalah parsial sehingga masih terdapat sel beta pankreas yang masih dapat mensekresi insulin (Suherman, 2007).

Hasil uji LSD juga menunjukkan perbedaan selisih kadar glukosa darah yang bermakna antara kelompok kontrol negatif dengan kelompok dosis 1, dosis 2, dan dosis 3 dengan nilai p untuk semua kelompok tersebut $<0,05$. Perbedaan yang bermakna ini menunjukkan bahwa pemberian ekstrak etanol 70% biji terung ungu (*Solanum melongena* L.) pada kelompok dosis 1, dosis 2, dan dosis 3 mampu menurunkan kadar glukosa darah pada tikus putih yang diinduksi aloksan.

Kelompok kontrol positif dengan kelompok dosis 1, dosis 2, dan dosis 3 pada hasil uji LSD menunjukkan perbedaan selisih kadar glukosa darah yang bermakna pula dengan nilai p $<0,05$ yaitu berturut-turut 0,002, 0,001, dan 0,003. Hal ini menunjukkan bahwa efek antihiperglikemik dosis ekstrak etanol 70% biji terung ungu (*Solanum melongena* L.) pada kelompok dosis 1, 2, dan 3 efektifitasnya berbeda dengan antihiperglikemik pada pemberian glibenklamid pada kontrol positif. Artinya, walaupun ekstrak etanol 70% biji terung ungu (*Solanum melongena* L.) mampu menurunkan kadar glukosa darah tetapi efek penurunannya lebih kecil dibanding dengan efek penurunan pada pemberian glibenklamid yang merupakan obat antidiabetika.

Perbandingan potensi penurunan kadar glukosa darah antara kelompok perlakuan dosis 1, 2, dan 3 dengan kontrol positif menggunakan glibenklamid secara berurutan adalah 0,335%, 0,111%, dan 0,097% sehingga efek dosis 1, 2, dan 3 hanya 0,335%, 0,111%, dan 0,097% dari efek glibenklamid. Dan perbandingan efek antara dosis 1 : 2 = 301,05%, dosis 1 : 3 = 345,28%, dan dosis 2 : 3 = 114,69%.

Solanum melongena L. mengandung zat kimia utama yaitu saponin, flavonoid, dan polifenol (*phytonutrien*). Salah satu komponen flavonoid tumbuh-tumbuhan adalah zat warna alami yang disebut antosianin (Craig, 2002). Berdasarkan analisis, antosianin utama dalam terung ungu adalah delphinidin-3-rutinoside (Sadilova, 2006). Potensi terung ungu selain dapat menurunkan kadar glukosa darah juga dapat sebagai antioksidan, analgetik, hipolipidemik, serta antialergik (Han., 2003).

Flavonoid yang terdapat pada terung ungu merupakan senyawa aktif antihiperglikemik yang bekerja dengan cara merangsang sekresi insulin

(Nwachukwu dkk, 2010). Flavonoid juga dapat meregenerasi kerusakan sel beta pankreas (Dheer dan Bhatnagar, 2010). Penelitian sebelumnya tentang terung ungu yang sudah dilakukan menunjukkan bahwa *phenolik* yang terdapat pada ekstrak dari terung dapat menghambat *Angiotensin I-converting Enzyme (ACE)* yang memberikan dasar biokimia yang kuat untuk manajemen Diabetes Tipe 2 karena dapat mengontrol penyerapan glukosa sehingga dapat menurunkan kadar glukosa dalam darah (Kwon, *et al.*, 2007).

Penelitian ini masih terdapat kelemahan, diantaranya adalah kurangnya variasi dosis sehingga belum diketahui dosis jenuh dari ekstrak biji terung ungu (*Solanum melongena* L.) ini. Dari penelitian ini juga tidak diketahui secara pasti mekanisme penurunan kadar glukosa darah tikus putih jantan galur Wistar dan senyawa aktif yang berperan sebagai antihiperglikemik dalam ekstrak etanol 70% biji terung ungu (*Solanum melongena* L.).

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat ditarik dari hasil penelitian yang telah dilakukan adalah sebagai berikut :

1. Ekstrak etanol 70% biji terung ungu (*Solanum melongena* L.) dosis 10 mg/200g BB, 20 mg/200g BB, dan 40 mg/200g BB mempunyai efek penurunan kadar glukosa darah pada tikus putih jantan galur Wistar yang diinduksi dengan aloksan dengan persentase penurunan berturut-turut 19,93%, 13,24%, dan 23,09%.
2. Potensi penurunan kadar glukosa darah ekstrak etanol 70% biji terung ungu (*Solanum melongena* L.) dosis 10 mg/200g BB, 20 mg/200g BB, dan 40 mg/200g BB lebih kecil dibanding dengan glibenklamid yaitu 0,335%, 0,111%, dan 0,097% dari potensi glibenklamid.

B. Saran

1. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut tentang efek penurunan kadar glukosa darah pada pemberian ekstrak etanol 70% biji terung ungu (*Solanum melongena* L.) dalam variasi dosis yang lebih banyak agar diperoleh efek penurunan kadar glukosa darah yang optimal.
2. Perlu dilakukan penelitian untuk mengidentifikasi senyawa aktif dari biji terung ungu (*Solanum melongena* L.) yang dapat berefek dalam menurunkan kadar glukosa darah.

DAFTAR PUSTAKA

- Afolayan A.B., Sunmonu T.O., 2011. *Artemisia afra* Jacq. Ameliorates Oxidative Stress in the Pancreas of Streptozotocin-Induced Diabetic Wistar Rats. *JSDA*. 11:2083-2086
- Alwan AAS., 2003. Pengelolaan Perawatan Standar Diabetes Mellitus dan Pedoman Praktek Klinik, WHO-EM/DING6/E/G. (Maret 2012)
- Arisman, 2010. *Obesitas, Diabetes Mellitus, & Dislipidemia: Konsep, Teori, dan Penanganan Aplikatif*. Jakarta, EGC, pp. 133-9

- Armitage, D., 2008. *Rattus Novergicus*. Universitas of Machigan. Available at: http://animaldiversity.ummz.umich.edu/site/accounts/information/Rattus_norvegicus.html. Accessed at 03/15 2012
- Astawan, 2008. *Khasiat Warna Warni Makanan*. Jakarta, Gramedia Pustaka Utama, pp.187-99
- Azizah, T.S., Munawaroh, R., 2009. Interaksi Quercetin Dengan Tolbutamid: Kajian Terhadap Perubahan Kadar Glukosa Darah Pada Tikus Jantan Yang Dinduksi Aloksan. *Jurnal Penelitian Sains & Teknologi*. Vol 10:2
- Cavallerano J., 2009. Praktek Pedoman Klinis Pasien dengan Diabetes Mellitus. *ADA Klinis*. 3:2-7
- Chittendon, F. 1956. *RHS dictionary of plants plus Supplement*. Oxford University Press, UK.
- Craig, W.J. 2002. *Vegetarian Phytochemicals: Guardians of Our Health, a Continuing Education Article*. Available at: <http://www.Andrews.edu/NUFS/phyto.html> Accessed at 14 March 2012
- Daunay M.C., Chadha M.L., 2009. *Solanum melongena* L. *PROTA*. 1:186
- Dheer R. dan Bhatnagar P., 2010. A study of the Antidiabetic Activity of Barleria prionitis Linn. *Indian Journal of Pharmacology*. Vol 42 (2): 70-3
- Febrianindya: Makanlah Terung Agar Tubuh Ramping, food.detik.com/read/2012/02/15/114752/1842920/900/makanlah-terung-gartubuh-ramping. 8 Juli 2012
- Firmansyah A., 2012. Manfaat Terong untuk Kesehatan. (Februari 2012)
- Foodreference, 2010. *eggplant*. Available at: <http://www.foodreference.com/html/arteggplant2.html>. Accessed at 03/15/2012
- Han, S.W., 2003. *The Aqueous Extract of Solanum melongena Inhibits PAR2 Agonist- Induced Inflammation*. Clin Chim Acta. 2003 feb; 328(1-2):39-44
- Huang, H.Y., Chang, C.K., And Tso, T.K. 2004. *Antioxidant Activities of Various Fruits and Vegetables Produced in Taiwan*. Int J Food Sci Nutr. 2004 aug; 55(5) 423-9
- Katzung B.G., 2002. *Farmakologi Dasar dan Klinik*. Jakarta, Salemba Medika, pp.699
- Kwon YI., Apostolidis E., Shetty K., 2007. *In Vitro* Studies of Eggplant (*Solanum melongena*) Phenolics as Inhibitors of Key Enzymes Relevant for Type 2 Diabetes and Hypertension. Bioresource Technology. 99:2981-2988
- Magioli C., Mansur E., 2005. Terung (*Solanum melongena* L.) : Kultur Jaringan, Transformasi Genetik sebagai Tanaman Model Alternatif. *ACTA Bot*. 19:3-1
- Maryanto, Fatimah., 2004. Pengaruh Pemberian Jambu Biji (*Psidium guajava* L.) pada Lipidemia Serum Tikus (*Sprague dawley*) Hiperkolesterolemia. Media Medika Indonesia. 39:105-11
- Murray K.R., 2009. *Biokimia Harper*. 27th ed. Jakarta, Buku Kedokteran EGC, pp. 119-23

- Nursalim., 2003. Terung Jepang (*Solanum melongena* L.), Warintek-Progressio, Jakarta, at:<http://warintek.progressio.or.id/terungjpg/pertanian/warintek/merintisbisnis/progressio.htm>. (Maret 2012)
- Nwachukwu D. C., Okwuosa C.N., Achukwu P.U., Azubieke N., Eze G., 2010. Investigation of the Anti-Hyperglycaemic Effect of the Leaf Extracts of *Solanum Dulcamara* in Diabetic Rats. *Indian Journal of Novel Drug delivery*. Vol 2: 138-43
- Odetola A.A., Y.O. Iranloye., Akinloye Y.O., 2004. Hypolipidaemic Potentials of *Solanum melongena* and *Solanum gilo* on Hypercholesterolemic Rabbits. *ANSI*. 3:180-187
- Pratiknya A.W., 2011. *Dasar-Dasar Metodologi Penelitian Kedokteran dan Kesehatan*. Jakarta, Raja Grafindo Persada, pp. 131
- Sadilova, E., Florian, S., Reinhold, C. 2006. *Antocyanins, Colour and Antioxidant Properties of Eggplant (Solanum melongena L.) and Violet Pepper (Capsicum annum L.) Peel Extracts*. *Zeitschrift fur Naturforschung. C, Journal of Biosciences* 2006; 61 (7-8): 527- 35
- Scalzo Lo, Fibiani M., Menella G., Rotino Gl., 2010. Thermal treatment of eggplant (*Solanum melongena* L.) increases the antioxidant content and the inhibitory effect on human neutrophil burst. *NCBI*. 6:3371-9
- Sihachkr D., Chaput M.H., Serraf L., Ducreux G., 2010. Regeneration of plants from protoplasts of eggplant (*Solanum melongena* L.). In: Bajaj, Y.P.S. (Ed.), *Biotechnology in Agriculture and Forestry, Plant Protoplasts and Genetic Engineering*. Springer, Berlin. 11:108–122.
- Smith J.B., Mangkoewidjojo S., 1988. *Pemeliharaan, Pembiakan dan Penggunaan Hewan Percobaan di Daerah Tropis*. Jakarta, Universitas Indonesia, pp. 37-44
- Suarsana N., Priosoeryanto B.P., Bintang M., Wresdiyati T., 2010. Profil Glukosa Darah dan Ultrastruktur Sel Beta Pankreas Tikus yang Diinduksi Senyawa Aloksan. *JITV*. 15(2): 118-123.
- Sudoyo A.W., Setiyohadi B., Alwi I., Simadibrata M., Setiati S., 2009. *Buku Ajar Ilmu Penyakit Dalam Jilid III*. Edisi V. Jakarta, InternaPublishing, pp. 1880-3
- Suharmiati, 2003. Pengujian Bioaktivitas Anti Diabetes Melitus Tumbuhan Obat. *Cermin Dunia Kedokteran*. Vol 9: 140
- Suyono S., 2006. *Diabetes Melitus di Indonesia*. Dalam: Buku Ajar Ilmu Penyakit Dalam. Jilid III. Edisi IV. Jakarta: Pusat Penerbit Departemen Ilmu Penyakit Dalam, pp.1874-8.
- Suyono S., 2007. *Penatalaksanaan Diabetes Mellitus Terpadu*. Jakarta, Balai Penerbit FK UI, pp. 2-7
- Suyono S., 2009. *Penatalaksanaan Diabetes Mellitus Terpadu*. Jakarta, Balai Penerbit FK UI, pp. 3-28
- Tjay T.H., Rahardja K., 2007. *Obat-Obat Penting : Khasiat Penggunaan dan Efek Samping*. Edisi IV. Jakarta, Direktorat Jendral Pengawasan Obat dan Makanan. Departemen Kesehatan Republik Indonesia, pp. 747-53
- USDA 2012. Plant Profile *Solanum melongena* L. eggplant. *Tech. Resp*. 1-3

USDA 2012. Plant Guide : Eggplant *Solanum melongena* L, Plant Symbol =
SOME. Tech. Resp. 1-4

Virginia Commonwealth University 2009. Streptozotocin : Safe Working Practices
Information Page. Tech. 11:1-8

WHO 2003. Pengelolaan Perawatan Standar Diabetes Mellitus dan Pedoman
Praktek Klinik. Tech. Resp. Ser. 6:1-3

Wijayakusuma H., 2002. Potensi Tumbuhan Obat Asli Indonesia Sebagai Produk
Kesehatan. Jakarta : Pustaka Bunda pp. 25

http://www.pom.go.id/oai/view_tanaman2.asp?id=S20S0105 (22 Mei 2012)